

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009158206 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1992-285643/199235

XRPX Acc No: N92-218617

**Rotating head spray for electrostatic coating - has surrounding contact ring with needle electrodes for corona charging**

Patent Assignee: BEHR INDUSTRIEANLAGEN GMBH (BHRT ); BEHR INDUSTRIEANLAGEN GMBH (BEHR-N)

Inventor: SCHNEIDER R; VETTER K

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4105116	A	19920820	DE 4105116	A	19910219	199235 B
DE 4105116	C2	20030327	DE 4105116	A	19910219	200324

Priority Applications (No Type Date): DE 4105116 A 19910219

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 4105116	A		5	B05B-005/04	
DE 4105116	C2			B05B-005/04	

Abstract (Basic): DE 4105116 A

The material to be sprayed is fed to a rotating spray head with a bell shaped end (2) and with a lip (3) to distribute the spraying material. A surrounding ring (8) has a contact ring linking a number of needle electrodes (7) facing the coating layer and providing a corona charging to the sprayed material.

The spray head is also charged and the combination of this contact charging and the corona charging provides an even coverage. The spray pattern is adjusted by air jets (6) spaced around the charging ring.

ADVANTAGE - Improved coating pattern for range of material conductivities.

Dwg.1/1

Title Terms: ROTATING; HEAD; SPRAY; ELECTROSTATIC; COATING; SURROUND; CONTACT; RING; NEEDLE; ELECTRODE; CORONA; CHARGE

Derwent Class: P42

International Patent Class (Main): B05B-005/04

International Patent Class (Additional): B05B-003/02; B05B-005/053

File Segment: EngPI

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Off nlegungsschrift  
10 DE 41 05 116 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 05 B 5/04  
B 05 B 5/053  
B 05 B 3/02

21 Aktenzeichen: P 41 05 116.5  
22 Anmeld tag: 19. 2. 91  
43 Offenlegungstag: 20. 8. 92

DE 41 05 116 A 1

71 Anmelder:

Behr Industrieanlagen GmbH & Co, 7120  
Bietigheim-Bissingen, DE

74 Vertreter:

von Bezold, D., Dr.rer.nat.; Schütz, P., Dipl.-Ing.;  
Hausler, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:

Schneider, Rolf, 7151 Burgstetten, DE; Vetter, Kurt,  
Dipl.-Ing., 7124 Remseck, DE

54 Vorrichtung und Verfahren zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen

57 In einer Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen wird das von einem Rotationszerstäuber abgesprühte Beschichtungsmaterial sowohl durch Kontaktaufladung von dem auf Hochspannung liegenden Sprühkopf als auch durch Koronawirkung an dieselbe oder eine andere Hochspannungsquelle angeschlossenen Elektrodenspitzen aufgeladen, die in einem den Sprühkopf konzentrisch umgebenden Ringkörper aus Isoliermaterial eingesetzt sind. Im Vergleich mit einer Vorrichtung, bei der das Beschichtungsmaterial allein durch den Sprühkopf aufgeladen wird, ergibt sich hierdurch eine wesentliche Verbesserung des Niederschlagswirkungsgrads.

DE 41 05 116 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

Bei den bekannten Vorrichtungen dieser Art (EP 1 71 042, EP 2 38 031, EP 2 83 918), die namentlich zur Serienbeschichtung von Kraftfahrzeug-Rohkarossen verwendet werden können, wird das Beschichtungsmaterial nur durch die Koronawirkung an den Spitzen der Außenelektroden aufgeladen, während die das Beschichtungsmaterial von einem Vorratssystem dem rotierenden Element zuführende Leitung mit dem Material bis in den Sprühkopf auf Erdpotential gelegt wird. Damit wird das vor allem bei häufigem Farbwechsel des Beschichtungsmaterials schwierige Isolationsproblem bei Verwendung elektrisch stark leitfähiger Lacke wie z. B. der sogenannten Wasserlacke vermieden.

Für weniger leitfähige Lacke ist es dagegen seit langem üblich, das von einem Rotationszerstäuber abgesprühte Beschichtungsmaterial nicht durch Außenelektroden, sondern nur durch den Kontakt mit dem auf Hochspannung liegenden metallischen Sprühkopf aufzuladen. Äußere Elektroden wurden hier allenfalls dazu verwendet, die vom Sprühkopf aufgeladenen und abgesprühten Partikel in die gewünschte Richtung zu lenken (GB 21 24 517). Bei den konventionellen Beschichtungsanlagen mit Kontaktaufladung durch den Sprühkopf ist es bekannt und allgemein üblich, die Hochspannung des Sprühkopfes im Betrieb konstant zu halten.

Bei einer elektrostatischen Beschichtungsanlage, in der das von einer Sprüheinrichtung zerstäubte Beschichtungsmaterial durch Korona-Entladung mit Hilfe von äußeren Elektroden aufgeladen wird, ist es ferner schon bekannt, den der Korona-Entladung entsprechenden Betriebsstrom zu messen und während des Betriebes der Beschichtungsanlage diesen Strom durch Regelung der Versorgungsspannung der Elektroden konstant zu halten (EP 02 83 936). Der Zweck dieser Maßnahme war, die Gefahr einer Eigenverschmutzung der Sprüheinrichtung durch das abgesprühte Beschichtungsmaterial zu vermeiden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das als Beschichtungs- oder Niederschlagswirkungsgrad bezeichnete Verhältnis aus der Menge der sich auf dem zu beschichtenden Gegenstand niederschlagenden Partikel zur Menge der abgesprühten Partikel zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Vorrichtung gelöst.

Überraschend wurde nämlich gefunden, daß der Niederschlagswirkungsgrad gegenüber der konventionellen Kontaktaufladung an der Absprühkante rotierender Zerstäuber-Glocken od. dgl. erheblich verbessert werden kann, wenn zusätzlich zu dieser Kontaktaufladung eine Außenaufladung durch Koronawirkung erfolgt, wie sie bisher an sich zu anderen Zwecken bekannt war.

Das Beschichtungsmaterial kann elektrisch leitfähig oder aber im Gegensatz zu den eingangs erwähnten bekannten Vorrichtungen von konventioneller Art, also nicht oder nur schwach leitend sein.

An dem in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert.

Die dargestellte Vorrichtung ist ein Hochrotations-Zerstäuber, dessen Sprühkopf 1 ein rotierendes Element 2 vom bekannten Glockentyp hat, von dessen Absprühkante 3 das Beschichtungsmaterial im wesentlichen radial abgesprüht wird. Der Sprühkopf und sein glocken-

förmiges Element 2 bestehen aus Metall. Das Beschichtungsmaterial wird dem Sprühkopf 1 über eine Leitungsanordnung 4 zugeführt, die bis zu einem zugehörigen Versorgungssystem (nicht dargestellt) gegen Erde isoliert ist. Der Sprühkopf ist an eine (nicht dargestellte) Hochspannungsquelle angeschlossen und liegt während der Beschichtung auf Hochspannung, z. B. in der Größenordnung von 90 kV.

Konzentrisch mit radialem Abstand von dem Sprühkopf 1 ist ein Ringkörper 6 aus Isoliermaterial angeordnet, der von radial von dem Außengehäuse 5 des Sprühkopfes 1 abstehenden Stützen 9 gehalten wird, und in den beispielsweise nadelförmige Aufladeelektroden 7 in an sich bekannter Weise eingesetzt sind. Im Gegensatz zu der schematischen Darstellung sollen die Elektrodenspitzen bekanntlich so versenkt angeordnet sein, daß keine Verletzungsgefahr besteht. Ein bei 8 angedeuteter, die Aufladeelektroden 7 ringartig miteinander verbindender, an die Hochspannungsquelle angeschlossener elektrischer Leiter ist in dem Ringkörper 6 gegen die dem zu beschichtenden Gegenstand zugewandte Stirnfläche des Ringkörpers isoliert angeordnet. Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel können die äußeren Elektroden 7 an dieselbe Spannung gelegt sein wie der Sprühkopf 1.

Die gesamte Außenelektroden-Anordnung und ihre Verbindung mit den übrigen Teilen des Hochrotations-Zerstäubers können der in der EP 02 38 031 oder vorzugsweise der in der EP 02 83 918 beschriebenen Vorrichtung entsprechen. Insbesondere können also die Anordnung und der gegenseitige Abstand der Aufladeelektroden 7 so gewählt sein, daß im Betrieb kein wesentlicher Niederschlag von Beschichtungsmaterial auf der Stirnfläche des Ringkörpers erfolgt, und im Bereich der Gefahr einer Verschmutzung durch das abgesprühte Beschichtungsmaterial liegende Teile des Außengehäuses und/oder der Elektrodenhalteranordnung können aus einem Fluorkohlenstoff wie namentlich PTFE bestehen. Ferner kann es zweckmäßig sein, daß die Aufladeelektroden 7 in fingerartige Vorsprünge aus dem PTFE oder sonstigem Kunststoff eingebettet sind, die axial von dem Ringkörper 6 in Richtung zu dem zu beschichtenden Gegenstand vorspringen.

In Abwandlung des dargestellten Ausführungsbeispiels besteht aber auch die Möglichkeit, die Außenelektroden an je einem Elektrodenthaler aus Kunststoff anzuordnen, wie dies in der EP 01 72 042 beschrieben ist.

Bei den oben erwähnten bekannten Vorrichtungen sind die vorderen Enden der äußeren Aufladeelektroden axial hinter die Ebene der Absprühkante des Sprühkopfes zurückgesetzt, also von dem zu beschichtenden Gegenstand weiter entfernt als die Absprühkante.

Gemäß dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel können sich die Elektrodenspitzen dagegen auch in einer axial vor der Absprühkante näher bei dem zu beschichtenden Gegenstand liegenden Ebene befinden.

Durch Versuche wurde festgestellt, daß sich selbst dann schon eine Verbesserung des Niederschlagswirkungsgrads ergeben kann, wenn man an der Stelle des dargestellten Ringkörpers 6 nur einen einfachen an die Hochspannungsquelle angeschlossenen Metallring vorsieht, der keine Elektrodenspitzen hat. Der Wirkungsgrad wird weiter verbessert, wenn man diesen einfachen, nicht von einer Isolation umgebenen Metallring mit Elektrodenspitzen ähnlich den Aufladeelektroden 7 bestückt. Eindeutig die besten Ergebnisse werden aber dann erzielt, wenn die Aufladeelektroden 7 in der beschriebenen Weise in einen Ringkörper aus Isoliermate-

rial eingesetzt sind. Wenn der Wirkungsgrad bei Aufladung der abgesprühten Partikel nur durch den Sprühkopf, also nur durch Kontaktaufladung 100% beträgt, kann sich bei Verwendung des Ringkörpers aus Isoliermaterial (vorzugsweise PTFE) typisch ein Wirkungsgrad von 122% ergeben, während er bei den erwähnten Versuchen in den anderen Fällen 112% oder weniger betrug. Das unterschiedliche Verhalten zeigt sich auch in den hierbei fließenden Strömen, die bei der einfachen Kontaktaufladung 18  $\mu$ A, bei Verwendung der spitzenlosen Elektrode 20  $\mu$ A und bei dem einfachen Metallring mit Elektrodenspitzen 120  $\mu$ A, bei der bevorzugten Ausführungsform dagegen 320  $\mu$ A betrug.

Ferner wurde festgestellt, daß der Niederschlagswirkungsgrad verbessert wird, wenn in der aus der EP 02 83 936 bekannten Weise während des Betriebes der Beschichtungsanlage der zu den äußeren Aufladeelektroden fließende Korona-Betriebsstrom unter entsprechender Änderung der Spannung auf einem vorbestimmten Wert festgehalten und vorzugsweise konstant gehalten wird. In der dort ebenfalls beschriebenen Weise kann der an sich konstant zu haltende Stromwert in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit und/oder sonstigen Umgebungsbedingungen eingestellt oder geändert werden. Insbesondere kann die Versorgungsspannung der Hochspannungsquelle in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit gesteuert werden. Wenn die äußeren Aufladeelektroden an derselben Spannung liegen wie der Sprühkopf, kann der gemeinsame Versorgungsstrom geregelt werden.

In Abwandlung des oben beschriebenen Ausführungsbeispiels kann es auch zweckmäßig sein, den Sprühkopf an eine andere, also größere oder kleinere Hochspannung zu legen als die äußeren Aufladeelektroden. In diesem Fall besteht die besondere Möglichkeit, die äußeren Aufladeelektroden in der oben erwähnten, an sich bekannten Weise mit konstantem Strom zu versorgen, den Sprühkopf zur Kontaktaufladung des Beschichtungsmaterials dagegen an eine im Betrieb konstant gehaltene Spannung zu legen. Bei einem typischen Beispiel kann der Strom der Außenelektroden in der Größenordnung von 300 oder 400  $\mu$ A liegen, während die Spannung der von dieser Stromversorgung getrennten Spannungsquelle des Sprühkopfes bei 90 kV gehalten werden kann. Wie dies im einzelnen realisiert wird, ist an sich bekannt und bedarf keiner Beschreibung. Wenn mehrere Sprühvorrichtungen versorgt werden müssen, können z. B. die Sprühköpfe mehrerer Zerstäuber an eine gemeinsame konstant gehaltene Spannungsquelle angeschlossen werden, während gleichzeitig der Strom der äußeren Aufladeelektroden jedes Zerstäubers individuell geregelt werden kann.

Ebenfalls im Hinblick auf die gewünschte Verbesserung des Niederschlagswirkungsgrads kann es vorteilhaft sein, in dem die Außenelektroden tragenden Ringkörper 6 einen unter Fluiddruck stehenden Fluidkanal vorzusehen (nicht dargestellt), aus dem das Fluid, insbesondere Luft, durch zweckmäßig verteilte Düsen oder sonstige Öffnungen gegen den Beschichtungsmaterialstrahl gerichtet wird, z. B. um diesen zu bündeln. Man kann die Luft auch so austreten lassen, daß sie einseitig wirkt, nämlich beispielsweise den Strahl nach unten drückt.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen mit einem Rotations- oder son-

stigen Zerstäuber, an dessen Sprühkopf das Beschichtungsmaterial von einem elektrisch leitenden Element, insbesondere von einem rotierenden Glockenoder Scheibenelement im wesentlichen radial abgesprüht wird, mit einem den Sprühkopf haltenden Außengehäuse,

mit einer das Beschichtungsmaterial von einem Vorratssystem dem Absprühelement zuführenden Leitung,

mit radial um den Sprühkopf insbesondere auf einem zur Sprühkopfachse konzentrischen Kreis mit gleichmäßigen gegenseitigen Winkelabständen verteilten nadelförmigen äußeren Aufladeelektroden, die zum Aufladen des Beschichtungsmaterials an einer Hochspannungsquelle angeschlossen sind, und insbesondere mit einem mit radialem Abstand von dem Sprühkopf angeordneten Ringkörper aus Isoliermaterial, in den die Aufladeelektroden eingesetzt sind, und in dem ein die Aufladeelektroden ringartig miteinander verbindender, an die Hochspannungsquelle angeschlossener elektrischer Leiter gegen die dem zu beschichtenden Gegenstand zugewandte Stirnfläche des Ringkörpers isoliert angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß auch das Absprühelement (2) des Sprühkopfes (1) auf Hochspannung gelegt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zu den Aufladeelektroden (7) und/oder zu dem Absprühelement (3) fließende Strom im Betrieb auf einem konstanten oder wenigstens auf einem vorbestimmten Wert festgehalten wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Absprühelement (2) an dieselbe Hochspannungsquelle angeschlossen ist wie die äußeren Aufladeelektroden (7).

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Absprühelement (2) an eine andere Spannung gelegt wird als die äußeren Aufladeelektroden (7).

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zu den äußeren Aufladeelektroden (7) fließende Strom im Betrieb auf einem konstanten oder vorbestimmten Strom festgehalten wird, während das Absprühelement (2) an eine von der Stromversorgung der äußeren Aufladeelektroden (7) getrennte Spannungsquelle angeschlossen ist, deren Spannung im Betrieb konstant gehalten wird.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus Öffnungen des die äußeren Aufladeelektroden tragenden Ringkörpers (6) ein Fluid (z. B. Luft) so gegen das abgesprühte Beschichtungsmaterial gerichtet wird, daß dieses in eine gewünschte Strahlform gebracht und/oder in eine gewünschte Richtung gelenkt wird.

7. Verfahren zur Betriebssteuerung einer Anlage zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen, in der das von einem elektrisch leitenden Absprühelement abgesprühte Beschichtungsmaterial durch Koronawirkung mit Hilfe von Elektroden geladen wird, die an einen Hochspannungserzeuger mit änderbarer Hochspannung angeschlossen sind, wobei der zu den Elektroden fließende Strom gemessen und während des Betriebes der Anlage auf einem konstanten oder vorbestimmten Wert festgehalten wird, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig das Absprühelement zur Kontaktaufla-

ung des Beschichtungsmaterials an eine konstant  
gehaltene Hochspannung gelegt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

